

# LINEE GUIDA PER L'UTILIZZO DELLA BANCA DATI ENERGETICA DELLA CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

La banca dati per la redazione dei  
PAESC ed il loro monitoraggio

Giugno 2016

*Autore:* Giovanni Vicentini

## Sommario

La banca dati energetica della Città Metropolitana di Torino.....	2
Premessa .....	2
La struttura del database .....	3
I contenuti del database.....	4
Il prospetto GLOBALE .....	4
Il prospetto RESIDENZIALE.....	7
Il prospetto TRASPORTI .....	9
Il prospetto TERZIARIO .....	10
Il prospetto AGRICOLTURA.....	11
Il prospetto PATTO DEI SINDACI per la redazione del PAESC o il suo MONITORAGGIO .....	12
La procedura per la redazione del bilancio delle emissioni (integrazione con altre piattaforme) .....	13
Il software Enercloud+.....	14
Il Web-GIS degli impianti di produzione energetica.....	16

# La banca dati energetica della Città Metropolitana di Torino

## Premessa

La Città Metropolitana di Torino ha avviato nel 2000 un'importante attività di raccolta dati energetici per il proprio territorio, coinvolgendo tutti i principali operatori, sia sul lato della distribuzione dei principali vettori (energia elettrica e gas naturale), sia sul fronte della produzione energetica. Quest'attività è stata condotta in modo continuativo, permettendo la ricostruzione di una serie storica piuttosto lunga, giunta fino al 2013. La raccolta dati avviene con cadenza biennale, finalizzata in particolare alla redazione del Rapporto sull'Energia<sup>1</sup>, che nel 2014 ha visto la pubblicazione della sua nona edizione. Il Rapporto sull'Energia analizza i principali trend in atto per l'intero territorio metropolitano, sia per quanto concerne la domanda energetica complessiva e per settore d'attività, sia sul fronte dell'offerta energetica, centralizzata o distribuita, con un focus particolare sulla progressiva crescita del contributo delle rinnovabili. La conoscenza delle principali dinamiche in atto facilita il lavoro dei decisori politici, sia a livello locale (Comuni), che a livello regionale. I dati raccolti hanno permesso nel tempo di monitorare, per il territorio della Città Metropolitana di Torino, il raggiungimento degli obiettivi imposti a livello nazionale dalla strategia europea "3X20"<sup>2</sup> e dettagliati successivamente a livello regionale dal burden sharing agreement<sup>3</sup>.

All'interno del progetto Data4Action, quest'attività di raccolta dati e loro elaborazione, ha ottenuto una nuova veste, ampliando il proprio raggio d'azione nel contesto di un Osservatorio Energia<sup>4</sup> a beneficio del territorio. La mole di dati in possesso dell'ente è diventata quindi un'opportunità per offrire un nuovo servizio di assistenza tecnica ai Comuni, strutturando il database in funzione delle loro necessità ed in particolar modo per l'adesione all'iniziativa del Patto dei Sindaci<sup>5</sup> e la successiva redazione di un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e per il Clima (PAESC) ed il successivo monitoraggio biennale. Grazie alla nuova banca dati energetica per i Comuni, essi sono finalmente in grado di conoscere agevolmente i consumi energetici del proprio territorio e le relative emissioni di CO<sub>2</sub>, per identificare l'anno base di riferimento nell'ambito della redazione del PAESC e per calcolare in tempo reale l'obiettivo da raggiungere al 2020 (da poco convertito al 2030<sup>6</sup>).

Queste linee guida intendono aiutare l'amministrazione locale nell'utilizzo della banca dati, dallo scaricamento del file alla redazione del bilancio delle emissioni. Nel [primo capitolo](#) si descriverà la struttura generale del file; nel [secondo capitolo](#) verranno dettagliati i singoli fogli, nei quali vengono riportati i dati per settore d'attività e per il Patto dei Sindaci; nel [terzo ed ultimo capitolo](#) vengono forniti alcuni interessanti spunti e collegamenti ad altri strumenti messi a disposizione dei Comuni per la redazione del proprio bilancio delle emissioni.

---

<sup>1</sup> <http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/ambiente/risorse-energetiche/osservatorio-energia/rapporto-energia>

<sup>2</sup> [http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020/index\\_it.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020/index_it.htm)

<sup>3</sup> <http://www.gse.it/it/Statistiche/Simeri/BurdenSharing/Pagine/default.aspx>

<sup>4</sup> <http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/ambiente/risorse-energetiche/osservatorio-energia>

<sup>5</sup> [http://www.pattodeisindaci.eu/index\\_it.html](http://www.pattodeisindaci.eu/index_it.html)

<sup>6</sup> [http://www.pattodeisindaci.eu/about/covenant-of-mayors\\_it.html](http://www.pattodeisindaci.eu/about/covenant-of-mayors_it.html)

## La struttura del database

Il file è stato strutturato nei seguenti fogli:

- **GLOBALE**, riporta i dati di consumo energetico per vettore e per settore d'attività e le emissioni di CO<sub>2</sub> per il territorio comunale (si analizzano globalmente i trend e gli indicatori di performance);
- **Residenza**, riporta i dati di consumo energetico per vettore e le relative emissioni di CO<sub>2</sub> per il settore residenziale;
- **Trasporti**, riporta i dati di consumo energetico per vettore e le relative emissioni di CO<sub>2</sub> per il settore dei trasporti;
- **Terziario**, riporta i dati di consumo energetico per vettore e le relative emissioni di CO<sub>2</sub> per il settore terziario (considerando sia il terziario privato che il terziario pubblico);
- **Agricoltura**, riporta i dati di consumo energetico per vettore e le relative emissioni di CO<sub>2</sub> per il settore agricolo;
- **PATTO SINDACI**, riporta dei prospetti di sintesi relativi all'anno base di riferimento indicato dal Comune, utili per la redazione dell'IBE (Inventario Base delle Emissioni) nell'ambito della redazione del PAESC o del suo monitoraggio.

Nel file non vi è alcun foglio relativo ai consumi energetici e relative emissioni per il settore terziario pubblico (infatti, come si indica nella voce terziario, essa accorpa il terziario pubblico e privato); questi dati, relativi al patrimonio dell'ente pubblico (edifici, illuminazione pubblica, flotta veicolare di proprietà comunale) non sono disponibili con dettaglio specifico, ma sono all'interno della macrovoce terziario, che raggruppa tutti i consumi energetici correlati ai servizi a persone o imprese. I dati del terziario pubblico devono essere forniti direttamente dall'amministrazione comunale, raccogliendoli dalle bollette energetiche; in seguito, nel foglio PATTO\_SINDACI, lo strumento provvederà a scorporare questa fetta di consumi dal totale del terziario.

Nel file non viene incluso nemmeno il settore industriale, che normalmente viene escluso dalla contabilizzazione nel Patto dei Sindaci, poiché l'andamento dei consumi è fortemente vincolato a variabili esogene, spesso di natura sovra-comunale. Il settore industriale è inoltre di difficile valutazione in termini di vettori energetici consumati, perché l'energia in ingresso (e specificamente il gas naturale) può essere utilizzata per l'autoproduzione di elettricità e vi è un rischio concreto che il dato venga registrato due volte, sovradimensionando i consumi rispetto alla situazione reale. Le banche dati a disposizione, da questo punto di vista, non garantiscono un adeguato livello di affidabilità. Vi è inoltre una questione di confidenzialità dei dati relativi alla produzione industriale, che impongono le dovute cautele nel pubblicare le serie storiche.

## I contenuti del database

### Il prospetto GLOBALE

Il prospetto globale è suddiviso in quattro parti:

1. I consumi totali per vettore energetico (espressi in MWh), ovvero la serie storica di tutti i vettori energetici per i quali sono stati raccolti i dati di consumo e relativi a tutti i settori d'attività. Questi dati vengono riportati per macro-categoria (consumi elettrici, consumi termici) e con il dettaglio dei vettori termici (gas naturale, calore, olio combustibile, GPL, gasolio, benzina, solare termico, biomassa, biocombustibili). La serie storica è relativa al periodo 2000-2013. I dati di consumo vengono riportati come totale assoluto e come totale pro capite (suddividendo il valore assoluto per il numero di abitanti nell'anno considerato). Sulla destra viene riportato il valore percentuale dell'andamento tra il primo e l'ultimo anno della serie storica, sia per i consumi assoluti che per quelli pro capite. In basso vengono riproposti alcuni grafici di sintesi (utilizzabili per la redazione del PAESC o per il monitoraggio): il primo grafico rappresenta l'andamento in serie storica dei consumi energetici per macro-categoria (istogramma); il secondo e terzo grafico (a torta) mostrano invece il peso percentuale di tutti i vettori rispettivamente nel primo e nell'ultimo anno della serie storica.



#### **Perché è importante l'analisi per vettore energetico?**

L'analisi per vettore consente all'amministrazione comunale di comprendere il mix energetico comunale, relativo ai vettori termici. Ogni vettore contribuisce alle emissioni di CO<sub>2</sub> in modo diverso, in funzione del suo Potenziale di Riscaldamento Globale (GWP, Global Warming Potential). A titolo esemplificativo, il consumo di un MWh di energia utilizzando il vettore gasolio determina un incremento di circa 60 tonnellate di anidride carbonica rispetto allo stesso consumo utilizzando gas naturale. La conoscenza del mix energetico permette quindi all'amministrazione di orientare le scelte di cittadini e operatori del territorio nell'uso delle fonti a minor impatto e di negoziare con i distributori del territorio l'eventuale ulteriore sviluppo delle reti (ad esempio la rete del gas o quella del teleriscaldamento).

2. I consumi totali per settore d'attività (espressi in MWh), ovvero la serie storica di tutti i settori d'attività considerati nell'attività di raccolta dati e relativi al territorio e non ai consumi dell'ente. I settori considerati sono i seguenti: residenza, terziario (che include il terziario pubblico ed il terziario privato), trasporti e agricoltura. La serie storica è relativa al periodo 2000-2013. I totali sono evidentemente uguali a quelli del prospetto relativo ai consumi per vettore energetico. Anche in questo caso vengono riproposti due grafici a torta nei quali si evidenzia il peso di ciascun settore d'attività nel primo e nell'ultimo anno della serie storica.



#### **Perché è importante l'analisi per settore energetico?**

L'analisi per settore energetico è fondamentale nella redazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile, poiché consente di valutare il peso percentuale di ogni comparto e conseguentemente di dare la giusta priorità alle azioni scelte dall'amministrazione comunale. E' evidente che, se il settore edilizio residenziale, rappresenta oltre la metà dei consumi totali del territorio, dovranno essere attuate delle politiche di regolamentazione e di incentivazione delle misure di efficienza degli involucri edilizi, degli impianti termici, di massimizzazione degli apporti solari passivi, ect. Se viceversa, è il settore dei trasporti ad essere prevalente rispetto agli altri, l'amministrazione dovrà

porre una particolare attenzione alle politiche di mobilità sostenibile, di riduzione del tasso di motorizzazione, ect.

3. Gli indicatori di prestazione, rappresentano lo stato di salute del territorio da un punto di vista energetico. Sono stati costruiti per evidenziare il peso delle fonti energetiche rinnovabili sui consumi termici ed elettrici e per valutare l'evoluzione del mix energetico dei vettori termici (e quindi del trend di riduzione o di incremento del contributo dei vettori alle emissioni di CO<sub>2</sub>, indipendentemente dall'andamento di riduzione o di incremento dei consumi). Gli indicatori vengono calcolati sul primo e sull'ultimo anno della serie storica (2000 e 2013), e come trend tra il primo e l'ultimo anno, per quanto concerne l'evoluzione delle emissioni assolute e pro capite. Gli indicatori sono stati calcolati sia per il singolo Comune, sia per l'AIT<sup>7</sup> di riferimento di quel Comune, sia per l'intero territorio della Città Metropolitana di Torino. In questo modo il Comune ha la possibilità di valutare le sue performance rispetto a due benchmark. Di seguito vengono elencati gli indicatori di performance che sono stati costruiti ed il relativo metodo di calcolo:
- Rinnovabili termiche su consumi termici (%)*, è il rapporto tra i vettori termici rinnovabili (ovvero il solare termico, la biomassa ed i biocombustibili) ed il totale dei consumi termici;
  - Rinnovabili elettriche su consumi elettrici (%)*, è il rapporto tra i vettori elettrici rinnovabili (viene considerato solo il fotovoltaico e non le altre fonti elettriche rinnovabili eventualmente presenti sul territorio<sup>8</sup>) ed il totale dei consumi elettrici<sup>9</sup>;
  - Rinnovabili sul totale dei consumi (%)*, è il rapporto tra i vettori termici ed elettrici rinnovabili ed il totale dei consumi del territorio<sup>10</sup>;
  - Fattore di emissione termico (ton/MWh)*, è il fattore di emissione medio ponderato relativo al consumo dei vettori termici in tutti i settori di attività. Indica la propensione media all'emissione di anidride carbonica, a parità di consumo energetico;
  - Fattore di emissione elettrico (ton/MWh)*, è il fattore di emissione relativo al consumo di energia elettrica, calcolato applicando il fattore di emissione nazionale per la quota di consumo non soddisfatta localmente dalle fonti rinnovabili, alla quale viene viceversa associato il fattore di emissione 0, come previsto dalla metodologia standard delle linee guida del Patto dei Sindaci;
  - Percentuale di emissioni nel settore civile (%)*, è il rapporto tra le emissioni di CO<sub>2</sub> registrate nel settore residenziale e terziario sul totale delle emissioni del territorio. Indica il peso percentuale del settore edilizio;
  - Percentuale di emissioni nel settore dei trasporti (%)*, è il rapporto tra le emissioni di CO<sub>2</sub> registrate nel settore dei trasporti sul totale delle emissioni del territorio;

---

<sup>7</sup> AIT = Ambito di Integrazione Territoriale (insiemi di comuni gravitanti su un centro urbano principale, che si costituiscono come ambiti ottimali per costruire processi e strategie di sviluppo condivise – definizione PTR; [http://www.regione.piemonte.it/territorio/dwd/pianifica/nuovo\\_ptr/allegato1.pdf](http://www.regione.piemonte.it/territorio/dwd/pianifica/nuovo_ptr/allegato1.pdf))

<sup>8</sup> La produzione energetica da fotovoltaico viene stimata a partire dai dati di potenza nominale installata a livello comunale e registrata dal portale Atlasole sviluppato dal GSE. Per questa fonte rinnovabile i dati sono molto precisi (potenza installata, data, Comune). Per le altre fonti rinnovabili elettriche (in particolare idroelettrico, biogas e biomassa) la quantificazione della produzione annua è più difficile, non essendovi un database strutturato e vengono pertanto escluse dal conteggio. Possono essere eventualmente inserite in una seconda fase, nel foglio "PATTO\_SINDACI".

<sup>9</sup> Viene inclusa anche l'industria, poiché il fattore di emissione è territoriale e non specifico di un settore d'attività e quindi non scindibile tra differenti settori.

<sup>10</sup> Viene inclusa anche l'industria, poiché il fattore di emissione è territoriale e non specifico di un settore d'attività e quindi non scindibile tra differenti settori.

- h. *Andamento delle emissioni (%)*, indica la variazione percentuale delle emissioni di CO<sub>2</sub> del territorio tra il primo e l'ultimo anno della serie storica analizzata, ovvero tra il 2000 ed il 2013;
- i. *Andamento delle emissioni pro capite (%)*, indica la variazione percentuale delle emissioni di CO<sub>2</sub> del territorio su base pro capite, ovvero dividendo il valore assoluto per il numero di abitanti nell'anno considerato, tra il primo e l'ultimo anno della serie storica analizzata;
- j. *Emissioni pro capite (ton/abitante)*, è il rapporto tra le emissioni assolute di CO<sub>2</sub> del territorio ed il numero di abitanti nell'anno considerato;
- k. *Emissioni specifiche (ton/km<sup>2</sup>)*, è il rapporto tra le emissioni assolute di CO<sub>2</sub> del territorio e la superficie territoriale del Comune oggetto della valutazione.



### Perché è importante l'identificazione di indicatori di prestazione?

Gli indicatori di prestazione consentono all'amministrazione comunale di valutare in modo speditivo il proprio livello di efficienza energetica o di contributo alla produzione energetica da fonti rinnovabili. Sono stati infatti costruiti alcuni indicatori per valutare la percentuale di copertura del fabbisogno energetico locale con rinnovabili (indicatori a, b, c), alcuni per valutare il mix energetico e quindi il contributo alle emissioni di CO<sub>2</sub> a parità di consumo energetico, sia sul lato dei vettori termici che per il vettore elettrico (indicatori d,e), la quantificazione dei settori a contributo prevalente per poter aiutare l'amministrazione nell'attribuire una corretta priorità alle azioni identificate per il PAES e per poter destinare le risorse disponibili in modo mirato (indicatori f,g), l'andamento delle emissioni sia su base assoluta che su base pro capite per verificare il trend in atto e valutare il raggiungimento degli obiettivi prefissati al 2020 (o al 2030) (indicatori h,i) ed infine le emissioni pro capite e specifiche per chilometro quadro di superficie territoriale, che consentono di valutare la concentrazione delle emissioni, soprattutto nel confronto con l'AIT di riferimento e l'intero territorio metropolitano (indicatori j,k).

Tutti gli indicatori vengono proposti per il Comune, l'AIT di riferimento e l'intero territorio metropolitano, al fine di avere dei benchmark di valutazione. Di seguito si indica sinteticamente una griglia di valutazione per l'utilizzo dei benchmark.

Indicatori	Caso 1 Comune maggiore dell'AIT e della CM Torino	Caso 2 Comune maggiore dell'AIT o della CM Torino	Caso 3 Comune inferiore all'AIT e alla CM Torino
a			
b			
c			
d			
e			
f	Valutazione qualitativa	Valutazione qualitativa	Valutazione qualitativa
g	Valutazione qualitativa	Valutazione qualitativa	Valutazione qualitativa
h			
i			
j			
k	Valutazione qualitativa	Valutazione qualitativa	Valutazione qualitativa

4. Le emissioni di CO<sub>2</sub> per settore d'attività (esprese in tonnellate di CO<sub>2</sub>), ovvero la serie storica di tutti i settori d'attività considerati nell'attività di raccolta dati, in seguito alla conversione dei consumi energetici in emissioni tramite l'applicazione dei fattori di emissione, che variano in funzione del GWP, ovvero del loro contributo specifico alle emissioni di CO<sub>2</sub>. I settori considerati sono i seguenti: residenza, terziario, trasporti, industria e agricoltura. La serie storica è relativa al periodo 2000-2013. Nella tabella vengono calcolati i totali assoluti e pro capite su base annua, utili in seguito per il calcolo degli indicatori di performance relativi all'andamento lungo la serie storica. Anche in questo caso vengono riproposti due grafici a torta nei quali si evidenzia il peso di ciascun settore d'attività nel primo e nell'ultimo anno della serie storica.

## Il prospetto RESIDENZIALE

Il prospetto residenziale è suddiviso in tre parti:

1. I consumi totali per vettore energetico (espressi in MWh), ovvero la serie storica di tutti i vettori energetici per i quali sono stati raccolti i dati di consumo e relativi esclusivamente al settore residenziale. Questi dati vengono riportati per macro-categoria (consumi elettrici, consumi termici) e con il dettaglio dei vettori termici (gas naturale, calore, olio combustibile, GPL, gasolio, solare termico, biomassa). La serie storica è relativa al periodo 2000-2013. I dati di consumo vengono riportati come totale assoluto e come totale pro capite (suddividendo il valore assoluto per il numero di abitanti nell'anno considerato). Sulla destra viene riportato il valore percentuale dell'andamento tra il primo e l'ultimo anno della serie storica, sia per i consumi assoluti che per quelli pro capite. In basso vengono riproposti alcuni grafici di sintesi (utilizzabili per la redazione del PAESC o per il monitoraggio): il primo grafico rappresenta l'andamento in serie storica dei consumi energetici per macro-categoria (istogramma); il secondo e terzo grafico (a torta) mostrano invece il peso percentuale di tutti i vettori rispettivamente nel primo e nell'ultimo anno della serie storica.
2. Gli indicatori di prestazione, rappresentano lo stato di salute del territorio da un punto di vista energetico. Di seguito vengono elencati gli indicatori di performance che sono stati costruiti per il settore residenziale ed il relativo metodo di calcolo:
  - a. *Rinnovabili termiche su consumi termici (%)*, è il rapporto tra i vettori termici rinnovabili (ovvero il solare termico e la biomassa) ed il totale dei consumi termici;
  - b. *Fattore di emissione termico (ton/MWh)*, è il fattore di emissione medio ponderato relativo al consumo dei vettori termici nel settore residenziale. Indica la propensione media all'emissione di anidride carbonica, a parità di consumo energetico;
  - c. *Andamento delle emissioni (%)*, indica la variazione percentuale delle emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore residenziale tra il primo e l'ultimo anno della serie storica analizzata, ovvero tra il 2000 ed il 2013;
  - d. *Andamento delle emissioni pro capite (%)*, indica la variazione percentuale delle emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore residenziale su base pro capite, ovvero dividendo il valore assoluto per il numero di abitanti nell'anno considerato, tra il primo e l'ultimo anno della serie storica analizzata;
  - e. *Emissioni pro capite (ton/abitante)*, è il rapporto tra le emissioni assolute di CO<sub>2</sub> nel settore residenziale ed il numero di abitanti nell'anno considerato.



Indicatori	Caso 1 Comune maggiore dell'AIT e della CM Torino	Caso 2 Comune maggiore dell'AIT o della CM Torino	Caso 3 Comune inferiore all'AIT e alla CM Torino
a			
b			
c			
d			
e			

3. Le emissioni di CO<sub>2</sub> per vettore energetico (esprese in tonnellate di CO<sub>2</sub>), ovvero la serie storica di tutti i vettori energetici considerati nell'attività di raccolta dati, in seguito alla conversione dei consumi energetici in emissioni tramite l'applicazione dei fattori di emissione. La serie storica è relativa al periodo 2000-2013. Nella tabella vengono calcolati i totali assoluti e pro capite su base annua, utili in seguito per il calcolo degli indicatori di performance relativi all'andamento lungo la serie storica. Anche in questo caso vengono riproposti due grafici a torta nei quali si evidenzia il peso di ciascun settore d'attività nel primo e nell'ultimo anno della serie storica.

## Il prospetto TRASPORTI

Il prospetto trasporti è suddiviso in tre parti:

1. I consumi totali per vettore energetico (espressi in MWh), ovvero la serie storica di tutti i vettori energetici per i quali sono stati raccolti i dati di consumo e relativi esclusivamente al settore dei trasporti. Questi dati vengono riportati con il dettaglio dei vettori termici (benzina, gasolio, gas naturale, GPL, biocombustibili). La serie storica è relativa al periodo 2000-2013. I dati di consumo vengono riportati come totale assoluto e come totale pro capite (suddividendo il valore assoluto per il numero di abitanti nell'anno considerato). Sulla destra viene riportato il valore percentuale dell'andamento tra il primo e l'ultimo anno della serie storica, sia per i consumi assoluti che per quelli pro capite. In basso vengono riproposti alcuni grafici di sintesi (utilizzabili per la redazione del PAESC o per il monitoraggio): il primo grafico rappresenta l'andamento in serie storica dei consumi energetici per macro-categoria (istogramma); il secondo e terzo grafico (a torta) mostrano invece il peso percentuale di tutti i vettori rispettivamente nel primo e nell'ultimo anno della serie storica.
  
2. Gli indicatori di prestazione, rappresentano lo stato di salute del territorio da un punto di vista energetico. Di seguito vengono elencati gli indicatori di performance che sono stati costruiti per il settore dei trasporti ed il relativo metodo di calcolo:
  - a. *Fattore di emissione termico (ton/MWh)*, è il fattore di emissione medio ponderato relativo al consumo dei vettori termici nel settore dei trasporti. Indica la propensione media all'emissione di anidride carbonica, a parità di consumo energetico;
  - b. *Andamento delle emissioni (%)*, indica la variazione percentuale delle emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore dei trasporti tra il primo e l'ultimo anno della serie storica analizzata, ovvero tra il 2000 ed il 2013;
  - c. *Andamento delle emissioni pro capite (%)*, indica la variazione percentuale delle emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore dei trasporti su base pro capite, ovvero dividendo il valore assoluto per il numero di abitanti nell'anno considerato, tra il primo e l'ultimo anno della serie storica analizzata;
  - d. *Emissioni pro capite (ton/abitante)*, è il rapporto tra le emissioni assolute di CO<sub>2</sub> nel settore dei trasporti ed il numero di abitanti nell'anno considerato.



Indicatori	Caso 1 Comune maggiore dell'AIT e della CM Torino	Caso 2 Comune maggiore dell'AIT o della CM Torino	Caso 3 Comune inferiore all'AIT e alla CM Torino
a			
b			
c			
d			

3. Le emissioni di CO<sub>2</sub> per vettore energetico (esprese in tonnellate di CO<sub>2</sub>), ovvero la serie storica di tutti i vettori energetici considerati nell'attività di raccolta dati, in seguito alla conversione dei consumi energetici in emissioni tramite l'applicazione dei fattori di emissione. La serie storica è relativa al periodo 2000-2013. Nella tabella vengono calcolati i totali assoluti e pro capite su base annua, utili in seguito per il calcolo degli indicatori di performance relativi all'andamento lungo la

serie storica. Anche in questo caso vengono riproposti due grafici a torta nei quali si evidenzia il peso di ciascun settore d'attività nel primo e nell'ultimo anno della serie storica.

## Il prospetto TERZIARIO

Il prospetto terziario è suddiviso in tre parti:

1. I consumi totali per vettore energetico (espressi in MWh), ovvero la serie storica di tutti i vettori energetici per i quali sono stati raccolti i dati di consumo e relativi esclusivamente al settore terziario. Questi dati vengono riportati per macro-categoria (consumi elettrici, consumi termici) e con il dettaglio dei vettori termici (gas naturale, calore, olio combustibile, GPL, gasolio, solare termico, biomassa). La serie storica è relativa al periodo 2000-2013. I dati di consumo vengono riportati come totale assoluto e come totale pro capite (suddividendo il valore assoluto per il numero di abitanti nell'anno considerato). Sulla destra viene riportato il valore percentuale dell'andamento tra il primo e l'ultimo anno della serie storica, sia per i consumi assoluti che per quelli pro capite. In basso vengono riproposti alcuni grafici di sintesi (utilizzabili per la redazione del PAESC o per il monitoraggio): il primo grafico rappresenta l'andamento in serie storica dei consumi energetici per macro-categoria (istogramma); il secondo e terzo grafico (a torta) mostrano invece il peso percentuale di tutti i vettori rispettivamente nel primo e nell'ultimo anno della serie storica.
2. Gli indicatori di prestazione, rappresentano lo stato di salute del territorio da un punto di vista energetico. Di seguito vengono elencati gli indicatori di performance che sono stati costruiti per il settore terziario ed il relativo metodo di calcolo:
  - a. *Rinnovabili termiche su consumi termici (%)*, è il rapporto tra i vettori termici rinnovabili (ovvero il solare termico, la biomassa) ed il totale dei consumi termici;
  - b. *Fattore di emissione termico (ton/MWh)*, è il fattore di emissione medio ponderato relativo al consumo dei vettori termici nel settore terziario. Indica la propensione media all'emissione di anidride carbonica, a parità di consumo energetico;
  - c. *Andamento delle emissioni (%)*, indica la variazione percentuale delle emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore terziario tra il primo e l'ultimo anno della serie storica analizzata, ovvero tra il 2000 ed il 2013;
  - d. *Andamento delle emissioni pro capite (%)*, indica la variazione percentuale delle emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore terziario su base pro capite, ovvero dividendo il valore assoluto per il numero di abitanti nell'anno considerato, tra il primo e l'ultimo anno della serie storica analizzata;
  - e. *Emissioni pro capite (ton/abitante)*, è il rapporto tra le emissioni assolute di CO<sub>2</sub> nel settore terziario ed il numero di abitanti nell'anno considerato.



Indicatori	Caso 1 Comune maggiore dell'AIT e della CM Torino	Caso 2 Comune maggiore dell'AIT o della CM Torino	Caso 3 Comune inferiore all'AIT e alla CM Torino
a			
b			
c			
d			
e			

3. Le emissioni di CO<sub>2</sub> per vettore energetico (espresse in tonnellate di CO<sub>2</sub>), ovvero la serie storica di tutti i vettori energetici considerati nell'attività di raccolta dati, in seguito alla conversione dei consumi energetici in emissioni tramite l'applicazione dei fattori di emissione. La serie storica è relativa al periodo 2000-2013. Nella tabella vengono calcolati i totali assoluti e pro capite su base annua, utili in seguito per il calcolo degli indicatori di performance relativi all'andamento lungo la serie storica. Anche in questo caso vengono riproposti due grafici a torta nei quali si evidenzia il peso di ciascun settore d'attività nel primo e nell'ultimo anno della serie storica.

## Il prospetto AGRICOLTURA

Il prospetto agricoltura è suddiviso in tre parti:

1. I consumi totali per vettore energetico (espressi in MWh), ovvero la serie storica di tutti i vettori energetici per i quali sono stati raccolti i dati di consumo e relativi esclusivamente al settore agricolo. Questi dati vengono riportati per macro-categoria (consumi elettrici, consumi termici) e con il dettaglio dei vettori termici (viene considerato esclusivamente il gasolio ad uso agricolo). La serie storica è relativa al periodo 2000-2013. I dati di consumo vengono riportati come totale assoluto e come totale pro capite (suddividendo il valore assoluto per il numero di abitanti nell'anno considerato). Sulla destra viene riportato il valore percentuale dell'andamento tra il primo e l'ultimo anno della serie storica, sia per i consumi assoluti che per quelli pro capite. In basso vengono riproposti alcuni grafici di sintesi (utilizzabili per la redazione del PAESC o per il monitoraggio): il primo grafico rappresenta l'andamento in serie storica dei consumi energetici per macro-categoria (istogramma); il secondo e terzo grafico (a torta) mostrano invece il peso percentuale di tutti i vettori rispettivamente nel primo e nell'ultimo anno della serie storica.
2. Gli indicatori di prestazione, rappresentano lo stato di salute del territorio da un punto di vista energetico. Di seguito vengono elencati gli indicatori di performance che sono stati costruiti per il settore agricolo ed il relativo metodo di calcolo:
  - a. *Andamento delle emissioni (%)*, indica la variazione percentuale delle emissioni di CO<sub>2</sub> del settore agricolo tra il primo e l'ultimo anno della serie storica analizzata, ovvero tra il 2000 ed il 2013;
  - b. *Andamento delle emissioni pro capite (%)*, indica la variazione percentuale delle emissioni di CO<sub>2</sub> del settore agricolo su base pro capite, ovvero dividendo il valore assoluto per il numero di abitanti nell'anno considerato, tra il primo e l'ultimo anno della serie storica analizzata;
  - c. *Emissioni pro capite (ton/abitante)*, è il rapporto tra le emissioni assolute di CO<sub>2</sub> del settore agricolo ed il numero di abitanti nell'anno considerato.



Indicatori	Caso 1 Comune maggiore dell'AIT e della CM Torino	Caso 2 Comune maggiore dell'AIT o della CM Torino	Caso 3 Comune inferiore all'AIT e alla CM Torino
a			
b			
c			

3. Le emissioni di CO<sub>2</sub> per vettore energetico (espresse in tonnellate di CO<sub>2</sub>), ovvero la serie storica di tutti i vettori energetici considerati nell'attività di raccolta dati, in seguito alla conversione dei

consumi energetici in emissioni tramite l'applicazione dei fattori di emissione. La serie storica è relativa al periodo 2000-2013. Nella tabella vengono calcolati i totali assoluti e pro capite su base annua, utili in seguito per il calcolo degli indicatori di performance relativi all'andamento lungo la serie storica. Anche in questo caso vengono riproposti due grafici a torta nei quali si evidenzia il peso di ciascun settore d'attività nel primo e nell'ultimo anno della serie storica.

## Il prospetto PATTO DEI SINDACI per la redazione del PAESC o il suo MONITORAGGIO

Il prospetto relativo all'iniziativa del Patto dei Sindaci è strutturato in modo diverso rispetto agli altri. In questo caso il Comune viene chiamato ad interagire con il prospetto, rispondendo alle domande che vengono poste ed inserendo eventualmente i dati richiesti (celle con sfondo giallo). Si tratta di una vera e propria procedura, composta da cinque step, che porta all'elaborazione del bilancio delle emissioni per un anno di riferimento scelto dall'amministrazione e con il formato richiesto dal template fornito nell'ambito del Patto dei Sindaci.

1. Step1: l'anno base di riferimento; è l'anno per il quale il Comune intende elaborare il bilancio delle emissioni nel formato previsto dall'iniziativa del Patto dei Sindaci. Si tratta di un menu a tendina, con l'elenco degli anni per i quali sono stati raccolti ed elaborati i dati energetici (dal 2000 al 2013). La scelta dell'anno può essere legata sia alla redazione del PAESC, per definire le emissioni di CO<sub>2</sub> del territorio nell'anno base di riferimento (per stabilire quindi la baseline), sia per il monitoraggio di un PAES già approvato ed in attuazione (in questo caso si suggerisce la scelta dell'ultimo anno messo a disposizione nel menu a tendina, ovvero il 2013).
2. Step2: i settori inclusi; permette all'utente di indicare se il settore agricolo deve essere incluso o meno nel bilancio dei consumi energetici e conseguentemente nel bilancio delle emissioni. Questo settore, come previsto dalle linee guida del Patto dei Sindaci può essere escluso dalla baseline, poiché il suo andamento pluriennale è normalmente soggetto a variabili esogene, non facilmente manipolabili da parte delle amministrazioni locali. Nel caso in cui l'amministrazione decida di escludere questo settore, nelle tabelle relative al bilancio dei consumi e delle emissioni di CO<sub>2</sub>, apparirà la scritta "n.i." (=non inclusi) nelle celle del settore agricolo.
3. Step3: il bilancio energetico; nel terzo step il Comune è in grado di costruire il proprio bilancio energetico per l'anno di riferimento scelto ed includendo o meno il settore agricolo. Per poter completare il terzo step è tuttavia necessario che il Comune inserisca i dati di consumo energetico relativi al proprio ente (ovvero edifici pubblici, illuminazione pubblica e flotta veicolare pubblica). Inserendo queste informazioni, che possono essere dedotte dalle bollette energetiche o, nel caso dei consumi della flotta veicolare, dai buoni carburante o dai chilometri percorsi (o altre modalità), il sistema provvede a scorporare la voce terziario pubblico dal terziario privato (che inizialmente include entrambi i sotto-settori). Per approfondire la parte relativa all'inserimento dei dati energetici del settore terziario pubblico si veda il capitolo successivo. Nella tabella vengono riportati i dati incrociando i settori d'attività con i vettori energetici e calcolando i relativi totali (per settore o per vettore).
4. Step4: i fattori di emissione; per convertire i dati di consumo energetico in emissioni di CO<sub>2</sub> è necessario attribuire ad ogni vettore energetico un fattore specifico di emissione. I fattori di emissione generalmente associati derivano dalle linee guida redatte dal JRC per l'iniziativa del Patto

dei Sindaci<sup>11</sup>. Nello specifico, vengono utilizzati i fattori di emissione standard, ovvero quelli che non tengono in considerazione l'intero ciclo di vita del vettore energetico. Per i seguenti vettori energetici il fattore di emissione è fisso e non modificabile (gas naturale, GPL, olio combustibile, gasolio, benzina, biocarburanti, biomasse, solare termico). Per l'energia elettrica ed il calore, viceversa, il fattore è variabile e dipende nel primo caso dalla quantità di energia elettrica da fonti rinnovabili prodotta localmente e nel secondo caso, dai dati di input (vettori utilizzati) e di output (quantità di energia elettrica e termica prodotta) delle centrali che immettono il calore nella rete del teleriscaldamento. Per la descrizione approfondita delle modalità di calcolo dei fattori di emissione si rimanda alla lettura delle linee guida del Patto dei Sindaci.

Nello step4 il Comune deve indicare l'eventuale produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (in MWh), escluso il fotovoltaico, per il quale si dispone già di una banca dati molto completa (Atlasole del GSE). La produzione di elettricità da altre fonti incide direttamente sul fattore di emissione elettrico, abbassandolo e riducendo quindi le emissioni di CO<sub>2</sub> a parità di consumo energetico. Il Comune dovrà indicare la quantità prodotta nell'anno di riferimento indicato allo step 1, da tutti gli impianti da fonti rinnovabili elettriche di cui è a conoscenza. E' possibile in tal senso utilizzare la piattaforma Web-GIS messa a disposizione di tutti i Comuni ed altri soggetti interessati all'interno del portale dell'Osservatorio Energia della Città Metropolitana di Torino<sup>12</sup>.

Nello step 4 è necessario anche indicare l'eventuale acquisto di energia elettrica certificata "verde" nell'ambito delle politiche degli Acquisti Pubblici Ecologici<sup>13</sup>. Questa energia, normalmente acquistata dall'ente per i propri consumi, è riportata in bolletta o nei protocolli d'intesa o altri documenti sottoscritti con i fornitori di energia o con soggetti intermedi (SCR Regione Piemonte, CONSIP, ect). Anche in questo caso sarà necessario inserire il valore in MWh nella cella gialla.

5. Step5: il bilancio delle emissioni; nello step 5 tutti i dati di consumo energetico riportati nel bilancio dei consumi vengono convertiti in emissioni di CO<sub>2</sub> attraverso l'applicazione dei fattori di emissione. La tabella presenta le caratteristiche richieste dal modulo online del Patto dei Sindaci, con l'incrocio dei dati per settore e per vettore energetico ed i relativi totali. Il dato complessivo, in giallo su sfondo nero, rappresenta il valore delle emissioni nella baseline (in caso di redazione del PAESC) o per il monitoraggio dell'andamento (in caso di monitoraggio biennale del PAESC). Un grafico a torta rappresenta la ripartizione delle emissioni di CO<sub>2</sub> tra i settori d'attività inclusi nel bilancio, per l'anno base di riferimento.

## La procedura per la redazione del bilancio delle emissioni (integrazione con altre piattaforme)

Il bilancio delle emissioni può essere calcolato agevolmente dal Comune che intende redigere il proprio PAESC o che deve procedere con il monitoraggio. A tal fine è possibile utilizzare il foglio di lavoro denominato "PATTO dei SINDACI", descritto nel capitolo precedente. Tra i vari step che conducono alla redazione del bilancio delle emissioni ve ne sono due che possono costituire un ostacolo per le amministrazioni locali: la raccolta dei dati energetici relativi al proprio patrimonio e la quantificazione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili sul territorio. Per entrambi questi ostacoli, la Città Metropolitana di Torino ha sviluppato degli strumenti gratuiti e disponibili in cloud, rispettivamente il software Enercloud+ ed il Web-GIS degli impianti di produzione energetica.

---

<sup>11</sup> [http://www.pattodeisindaci.eu/IMG/pdf/seap\\_guidelines\\_it-2.pdf](http://www.pattodeisindaci.eu/IMG/pdf/seap_guidelines_it-2.pdf)

<sup>12</sup> <http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/ambiente/risorse-energetiche/osservatorio-energia/webgis-impianti>

<sup>13</sup> <http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/ambiente/agenda21/ape>

## Il software Enercloud+

Il software Enercloud+ è un servizio rivolto a tutti i Comuni della Regione Piemonte, per il monitoraggio e la gestione dei consumi energetici dei propri edifici e sistemi pubblici di illuminazione, attraverso la lettura delle bollette. Lo scopo è quello di creare consapevolezza su situazioni potenzialmente anomale su cui il Comune potrà indirizzare interventi mirati. Il software è disponibile in cloud ed accessibile al seguente link: <https://enercloudplus.cloudapp.net/Login>, previa registrazione e ottenimento delle credenziali.

### Finalità, contenuti ed output

## Il software di energy management Enercloud+

**Finalità**

- Abilitare gli enti locali al monitoraggio dei consumi energetici del proprio patrimonio mediante uno strumento cloud
- Standardizzare procedure di energy management tra i comuni
- Aiutare Comuni e PA a identificare edifici o linee di illuminazione pubblica su cui approfondire analisi per identificare interventi di ottimizzazione energetica
- Ridurre i consumi energetici e contenere la spesa

**Quali oggetti vengono gestiti?**

- Edifici
- Linee di illuminazione pubblica
- Consumi di energia:
  - per le esigenze elettriche degli edifici
  - per il riscaldamento degli edifici
  - per l'illuminazione pubblica

**Quali output vengono prodotti?**

- Report utili per il Patto dei Sindaci
- Report analitici per edificio/quadro di illuminazione pubblica
- Firma energetica degli edifici
- CUGG (consumo unitario per grado giorno)

**DATACTION**

 Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

## Il software di energy management Enercloud+

Anagrafica

Consumi

**Anagrafica**

- impostare ad avvio servizio
- censimento edifici
- impianti di riscaldamento
- linee di illuminazione pubblica

**Consumi**

- inserimento dei dati puntuali di consumo a partire dalle bollette di fatturazione

Report e Analisi

**Report e Analisi**

- reportistica sui consumi inseriti
- analisi energetiche

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

### Il report Patto dei Sindaci

Tra i vari report che possono essere generati attraverso il software Enercloud+ vi è quello relativo al Patto dei Sindaci: selezionando l'anno d'interesse per il quale sono stati caricati i dati di anagrafica e di consumo, è possibile esportare in modo massivo tutte le informazioni utilizzando i tracciati che vengono riportati nella seguente slide. Le informazioni relative al consumo annuo possono in seguito essere imputate direttamente nel prospetto "Patto dei Sindaci", convertendo le informazioni in MWh (nel software vengono normalmente proposte in kWh).

## Il software di energy management Enercloud+

IP

Edifici

ANAGRAFICA ILLUMINAZIONE PUBBLICA							
Generali							
Sito	Indirizzo utenza	N. Linea	N. Pali	Tipologia lampade	Potenza (kW)		
CONSUMO ENERGIA ELETTRICA					Energia primaria	Emissioni	
Energia Totale [kWh]	Ore equivalenti	(F2+F3)/F1	Spesa [€]	Totale bollette caricate	Tep	t CO2 equiv	

ANAGRAFICA STABILE												
Generali			Edificio			Impianto						
Denominazione stabile	Indirizzo	Destinazione d'uso	Superficie [mq]	Volume [mc]	Anno Costruzione	Tipo di Riscaldamento	Combustibile per riscaldamento					
ENERGIA ELETTRICA				ENERGIA TERMICA				Energia primaria	Emissioni			
Potenza Contrattuale [kW]	Energia Totale [kWh]	Indice (KWh/mq)	Rapporto (F2+F3)/F1	Spesa con IVA [€]	Totale bollette caricate	Potenza installata complessiva (kW)	Consumo Gas [kWh]	Spesa [€]	Indice (kWh/mc)	Totale bollette caricate	Tep	t CO2 equiv

Report-2  
Patto dei  
Sindaci

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



**EDIFICI.** Il software Enercloud+ gestisce al momento tutti i consumi elettrici (per gli edifici e per l'illuminazione pubblica) ma solo alcuni vettori termici (gas naturale e calore). Se alcuni degli edifici di proprietà vengono tuttora alimentati da altre fonti (gasolio, GPL, biomassa, ect) è necessario procedere separatamente con il caricamento dei dati nel prospetto PATTO dei SINDACI. Il prospetto PATTO dei SINDACI necessita di informazioni energetiche espresse in MWh. Si riporta pertanto una tabella con le principali conversioni tra differenti unità di misura, così come proposta dalle linee guida del Patto dei Sindaci.

Tipo di combustibile	Potere calorifico (MWh/ton)
GPL	13,1
Gasolio	11,9
Olio combustibile	11,2
Biomassa (trucioli) <sup>14</sup>	3,2-4

Per la biomassa è necessario specificare la tipologia, poiché il potere calorifico è molto variabile. Si consiglia l'utilizzo del manuale in nota 12.

**FLOTTA VEICOLARE.** Per i consumi della flotta veicolare comunale non è possibile utilizzare Enercloud+, ma si dovrà calcolare il consumo in MWh a partire dal consumo dei combustibili (litri per gasolio, benzina e GPL, kg per gas metano). Per la conversione in MWh si utilizzi il seguente prospetto.

Tipo di combustibile	Potere calorifico (MWh/ton)
GPL	13,1
Gasolio	11,9
Gas metano	13,3
Benzina	12,3

Per ottenere il peso (tonnellate) a partire dai volumi (litri) si applichino i seguenti coefficienti.

Tipo di combustibile	Densità (kg/litro)
GPL	0,5
Gasolio	0,845
Benzina	0,755

Se non si dispone del dato di consumo del combustibile utilizzato nelle vetture, è possibile utilizzare il numero di chilometri percorsi dai mezzi, applicando il relativo valore di consumo ogni 100 chilometri, così come calcolato dal MiSE<sup>15</sup> in base al modello del veicolo.

## Il Web-GIS degli impianti di produzione energetica

Sul sistema webgis, accessibile al seguente link, <http://www.cittametropolitana.torino.it/fergisweb/>, realizzato nell'ambito del progetto europeo "Local Agenda21 in the Territorial Planning in Energy and Waste Management", sono indicati e georiferiti i principali impianti di produzione di energia elettrica e termica per teleriscaldamento presenti sul territorio della Città Metropolitana di Torino.

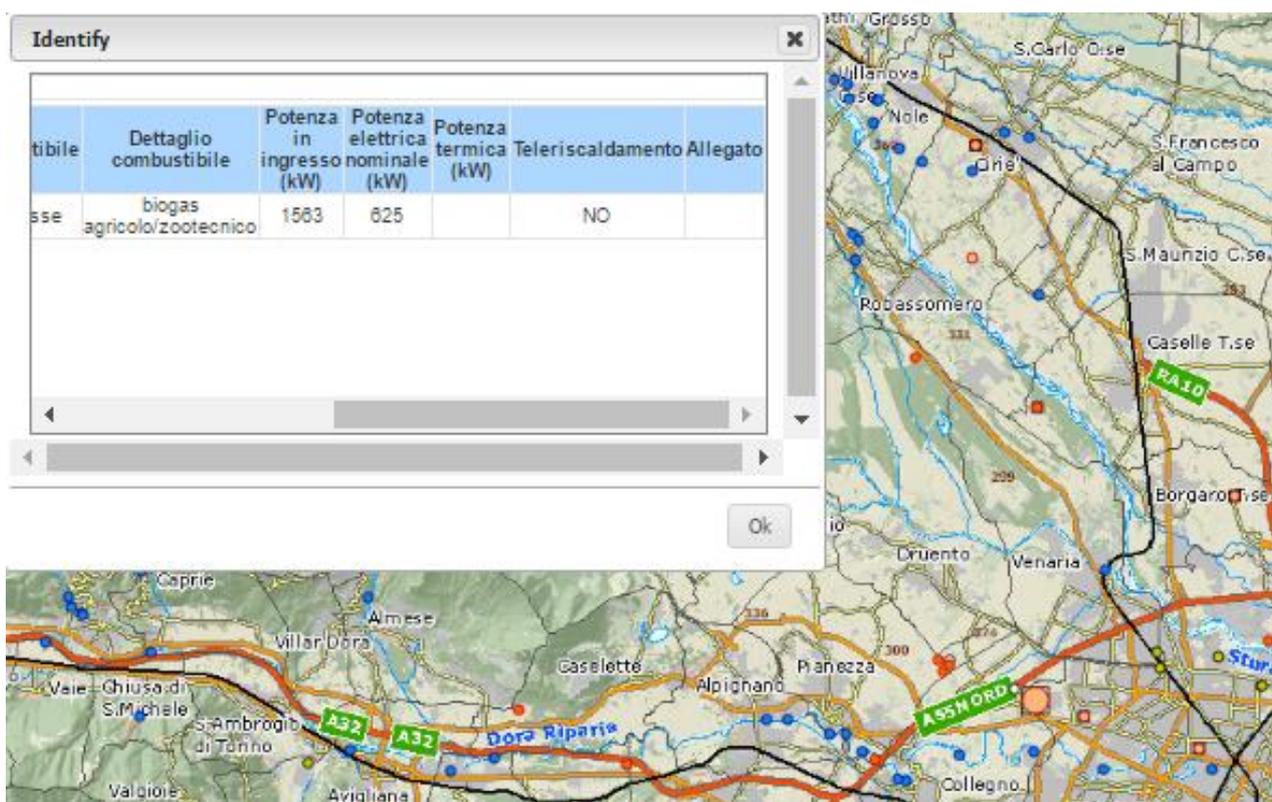
Gli impianti sono classificati e indicati in colori diversi secondo la fonte e lo stato dell'impianto (attivo, in costruzione, non attivo,ect):

<sup>14</sup> <http://www.enama.it/it/pdf/biomasse/Studio/p1c1.pdf>

<sup>15</sup> [http://www.qualenergia.it/sites/default/files/articolo-doc/Guida\\_auto\\_MiSE.pdf](http://www.qualenergia.it/sites/default/files/articolo-doc/Guida_auto_MiSE.pdf)

- Termoelettrici, in questa categoria si distingue tra impianti alimentati da fonti fossili (potenza elettrica superiore a 1000 kW) e rinnovabili (potenza elettrica superiore a 200 kW), con indicazione del combustibile impiegato.
- Idroelettrici
- Fotovoltaici di potenza nominale superiore a 500 kW (da non considerare poiché già inclusi nella banca dati energetica e nello specifico nel db di Atlasole)
- Eolici

Le dimensioni del punto indicatore di ciascun impianto sono diversificate secondo classi di potenza differenti per ciascuna fonte. Per ogni impianto è inoltre disponibile una scheda descrittiva delle caratteristiche principali.



Questo sistema può essere utilizzato da un Comune per individuare gli impianti che producono energia elettrica da fonti rinnovabili e per poter stimare la producibilità annua a partire dai dati di potenza nominale inclusi nelle schede informative. Si tratta di una procedura di stima. Per calcolare la producibilità annua, moltiplicare la potenza nominale per il numero di ore teoriche di funzionamento riportate nella tabella e sommare infine tutti gli impianti. Esprimere i dati in MWh prima di inputarli nel prospetto "PATTO dei SINDACI".

Fonte rinnovabili	Ore teoriche di funzionamento <sup>16</sup>
Idroelettrico	2.875
Eolico	1.740
Biomassa solida	3.678
Biogas	5.331

<sup>16</sup> [www.gse.it/it/salastampa/news/Documents/\\_RAPPORTO+STATISTICOenergia%20da%20Fonti%20Rinnovabili.pdf](http://www.gse.it/it/salastampa/news/Documents/_RAPPORTO+STATISTICOenergia%20da%20Fonti%20Rinnovabili.pdf)

Il numero di ore teoriche di funzionamento è stato calcolato a partire dai dati riportati nel documento in nota 14, dividendo la produzione elettrica annua (relativa all'anno 2013) per la potenza totale installata. Per approfondire si consulti il documento.